O badaniu niezborności wzroku (astygmatyzmu).

Wykład habilitacyjny

Dra Franciszka Sroczyńskiego,
b. I. asystenta klin. okul. Uniw. Jag.

Panowie! Jeżeli do Panów zgłasza się chory, żaląc się na upośledzenie wzroku, musicie liczyć się z trzema możliwościami: 1) albo upośledzenie to zależy od zaćmień w środkach łamiących światło, albo 2) jest ono następstwem wady refrakcyi, czy akomodacyi, lub też wreszcie 3) przyczyną są zboczenia bądź w narządzie odczuwającym wrażenia świetlne, bądź też w drogach pośredniczących między narządem tym a ośrodkiem wzroku. Stary ten schemat książkowy wyczerpuje wszystkie możliwości, ale tylko teoretycznie. W praktyce napotkacie Panowie przypadki, gdzie pod żadnym z tych 3 względów zboczeń nie znajdziecie a wzrok mimo to będzie upośledzony. Jest to na szczęście dziś coraz bardziej już rzedniejąca grupa chorób ócz bez zmian materyalnych, t. zw. amblyopia. Zanim odważycie się Panowie na tak nienaukowe, ale i dziś często jeszcze konieczne rozpoznanie, musicie wprzód z całą pewnością wykluczyć wpływ wady refrakcyi, aby uniknąć fatalnych pomyłek w rokowaniu a często i w leczeniu. O ile rozchodzi się o proste, t. zw. sferyczne wady refrakcyi, jak wzrok krótki (*myopia*) i nadmiarowy (*hypermetropia*), zadanie jest bardzo proste. Zwy-

czajne, wedle pewnego systemu przeprowadzone próby szkłami sferycznemi prowadzą zazwyczaj do ścisłego rezultatu a tylko wyjątkowo i z innych względów potrzeba jeszcze kontroli wziernikiem.

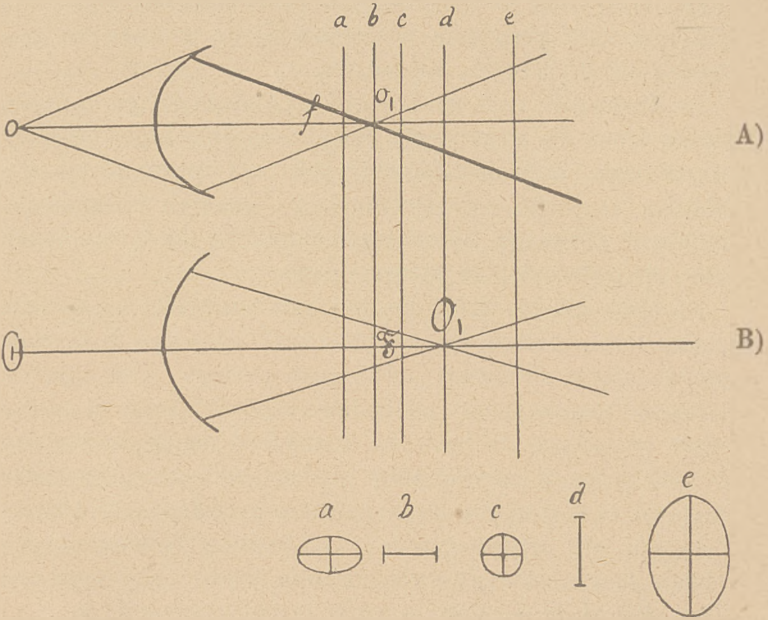
Inaczej rzecz się ma z astygmatyzmem. Już sama natura zboczenia przynosi ze sobą pewne komplikacye, niezdecydowane i chwiejne odpowiedzi pacyentów, z których ten tylko wybrnie szczęśliwie, kto nie przywięzuje się do jednego szablonu, ale panuje zarówno nad różnemi metodami badania tej wady wzrokowej.

Zrozumienie metod tych czyni koniecznem przypomnienie pewnych właściwości optycznych oka niezbornego. Niezbornością (astygmatyzmem) nazywa optyka stan oka, w którym refrakcya w różnych południkach tego samego oka skutkiem nierównej krzywizny środków łamiących jest różną. Jeżeli największa różnica w refrakcyi tyczy się dwóch do siebie prostopadłych południków a w jednym i tym samym południku łamliwość światła jest jednaka, mamy do czynienia z astygmatyzmem regularnym; gdy zaś już w zakresie jednego i tego samego południka zachodzą w tym względzie różnice, będzie to astygmatyzm nieregularny.

W niniejszym wykładzie zajmować nas może tylko astygmatyzm regularny; nieregularny bowiem, jako następstwo plamek rogówki lub początkowych zaćmień soczewki, usuwa się z pod ogólnych prawideł. Wszystkie 3 główne stany refrakcyi mogą brać udział w astygmatyzmie. I tak możemy mieć kombinacyę wzroku miarowego z niedomiarowym lub nadmiarowym, kombinacyę niedomiarowości lub nadmiarowości o różnym stopniu, wreszcie wady refrakcyi przeciwne sprzężone ze sobą w jednem oku. W żadnym przypadku i w żadnej odległości wzrok oka niezbornego nie może być dokładnym; w oku bowiem takiem niema wspólnego ogniska, ale tylko t. zw. przestrzeń międzyogniskowa, gdzie w najlepszym razie na siatkówce łączą się tylko promienie z zakresu jednego z głównych południków, gdy w obrębie drugiego południka powstają tylko okręgi rozpierzchłe. Punkt świecący, n. p. drobny otworek w czarnej

karcie zwróconej do światła, pod żadnym warunkiem nie przedstawi się jako punkt, ale raz wyda się w postaci elipsy (pionowej lub poziomej najczęściej), drugi raz linii a tylko tam, gdzie środek przestrzeni międzyogniskowej przypada na siatkówkę, przedstawi się jako koło rozpierzchłe.

Rysunek uwidoczni bliżej te stósunki.



W fig. A uwidocznionym jest przebieg promieni wychodzących z punktu *o* w południku pionowym o większej krzywiźnie, fig. B przebieg promieni z punktu *O* w południku poziomym o krzywiźnie mniejszej. Jezeli *f* i *F* oznaczają ogniska tylne, o_1 i O_1 zaś obrazy punktu *o* w odpowiednich południkach, wówczas gdziekolwiek sobie pomyślimy siatkówkę, nie spotykamy się nigdzie z ostrym obrazem, ale tylko z jedną z figur *a*, *b*, *c*, *d* lub *e*.

Z dwóch linij do siebie prostopadłych a odpowiadających kierunkiem południkom głównym, jedna tylko mieć może zarysy wyraźne, mianowicie ta, której kierunek jest

prostopadłym do południka nastawienia oka. Linię bowiem wyobrazić możemy sobie jako szereg stykających się z sobą punktów; gdzie więc punkt wedle powyższego rysunku tworzy na siatkówce linią n. p. pionową (przy akomodacyi dla promieni padających w południku poziomym), tam linie pokrywają się wzajemnie; kontur będzie ostry pod warunkiem, że kierunek linii stanowiącej przedmiot był pionowym. Gdy zaś w tych samych okolicznościach linia była poziomą, tam promienie rozpierzchają się w kierunku grubości linii: linia wyda się zatartą.

Znajomość tych właściwości oka niezbornego daje zarazem klucz do zrozumienia metod rozpoznawczych tej wady wzrokowej. Zadaniem okulisty jest tu 1) wykazać lub wykluczyć obecność astygmatyzmu, 2) oznaczyć kierunek południków głównych, 3) oznaczyć refrakcyę dla tych południków, 4) podać stopień astygmatyzmu.

Dwie główne drogi prowadzą do tego celu: 1) badanie podmiotowe, polegające na podaniach chorego, 2) badanie przedmiotowe niezawisłe od zeznań chorego. Idąc utartym szlakiem rozpoczynamy od badania podmiotowego a mianowicie od oznaczenia bystrości wzroku. Z reguły znajdujemy ją niezupełną a doświadczony okulista już z samego sposobu czytania skal druku może z pewnem prawdopodobieństwem domyślać się astygmatyzmu. Astygmatycy bowiem czytają równie biegle, jak fałszywie. Pewne błędy, jak mięszanie litery B z S, C z lit. O, powtarzają się bardzo często.

Na spostrzeżeniach podobnych nie tracąc wiele czasu, przystępujemy do metod umiejętnych. Na początek zrobimy najlepiej, każąc badanemu patrzeć na figurę złożoną z krzyżujących się w jednym punkcie promieni o równej grubości i długości. Pewna część badanych dostrzeże wnet samodzielnie, że w grupie promieni tych jeden występuje najostrzej, prostopadły zaś do niego wydaje się najbardziej zatartym. Jeżeli kierunek promieni oznaczony jest wedle stopni, możemy prócz wykazania obecności astygmatyzmu oznaczyć położenie głównych południków. Byłby to jeden z najprostszych sposobów oznaczenia południków głównych, gdyby odpowiedzi chorych

były stanowcze i pewne. Tak jednak nie bywa zawsze. Oczy niezborne chcąc ocenić wyrazistość rożnych promieni, dla porównania nastawiają się raz na ten, to na inny przedmiot, skutkiem czego raz ten, to inny wyda im się ostrzejszym.

Dla ułatwienia im porównania należałoby chwycić się innego sposobu, któryby pozwalał wykluczyć południki pośrednie a skoncentrować uwagę na główne. Sposób ten polega na zastósowaniu szczeliny stenopeicznej. Kręcąc poczernioną blaszkę ze szparą taką w różnych kierunkach, notujemy sobie południk, w którym szpara ta najlepiej wzrok poprawia. Jest to jeden z głównych południków; drugim będzie prostopadły do niego. Zaleta sposobu tego polega na tem, że w dalszym ciągu możemy teraz oznaczyć i refrakcyę w głównych południkach, próbując wedle znanych zasad, jakie szkło sferyczne w każdem z osobna najlepiej wzrok poprawi. Ma on jednak i słabe swoje strony, z których najważniejsza ta, że ścisłość wymagałaby użycia szpary jak najwęższej, aby rzeczywiście wykluczyć południki boczne, szpary zaś tak wązkie utrudniają oryentowanie się chorym, ścieśniając pole widzenia.

Rezultaty jeszcze mniej dokładne daje zastósowanie szpary stenopeicznej celem oznaczenia astygmatyzmu za pomocą optometru Badala. Badanie przyrządem tym odbywa się przez czytanie mikrofotograficznej skali druków, umieszczonej w poczernionej rurze poza silną soczewką dwuwypukłą, której odległość od skali druku można zmieniać dowolnie. Jeżeli wspomniana skala stanie w ognisku soczewki, wówczas soczewka zmienia promienie od niej wychodzące na równoległe; kto więc w tych okolicznościach widzi najlepiej, jest emmetropem; jeżeli druki staną w odległości mniejszej od ogniskowej soczewki, wówczas promienie wychodzące ze soczewki do oka badanego stają się rozbieżne; czytający w tych okolicznościach będzie krótkowidzem; gdy zaś skala stanie poza ogniskiem soczewki, kierunek promieni zmienia się na zbieżny a takie łączy na swej siatkówce jedynie wzrok nadmiarowy. Na tej zasadzie badając, oznaczyć

możemy refrakcyę w głównych południkach na podstawie relacyi między ogniskową soczewki, odległością przedmiotu i obrazu $\frac{1}{f} = \frac{1}{a} + \frac{1}{b}$ [1]); przyrząd czyni jednak zbytecznem obliczenie, podaje bowiem rezultat gotowy w dyoptryach.

Łatwo pojąć, że wyniki w ten sposób, choć w krótkiej drodze uzyskane, nie mogą być ścisłe, bo w stósunku do rzeczywistej refrakcyi za wielkie; za wielkie zaś dlatego, ponieważ badani, wiedząc o tem, że mają coś widzieć w niedługiej rurze, instynktownie akomodują. Skutkiem tego wartości dla wzroku krótkiego wypadają za wielkie, dla nadmiarowego zaś za małe. Niedokładności metody tej możnaby zmniejszyć, porażając atropiną akomodacyę przed badaniem. Pomijając już jednak wywołaną w ten sposób blisko 10-cio dniową niezdolność do pracy u ludzi czytających, przykrości wywołane już samem rozszerzeniem źrenicy są tak znaczne, że okulista tylko w ostateczności winien uciekać się do tego środka.

W przypadkach, w których astygmatyzm składa się z wzroku krótkiego w obu południkach, można z korzyścią użyć metody podanej przez Ayrego. Każąc badanemu patrzeć na punkt świecący, otrzymany przez otwór w karcie czarnej, poza którą umieszczono źwierciadło wypukłe, mierzymy odległość, w której punkt ten przedstawi się jako linia n. p. pozioma, tudzież odległość, w której punkt wyda się linią do poprzedniej prostopadłą, w danym przypadku pionową. Odległości te podają punkta dali wzrokowej dla głównych południków, z nich zaś wedle znanej formuły $\frac{100}{R}$, gdzie R oznacza punkt dali wzrok., otrzymujemy stopień miopii; różnica miopii w obu południkach da nam stopień astygmatyzmu. Tam, gdzie astygmatyzm nie łączy się z krótkim wzrokiem, możnaby jeszcze od biedy użyć tej

---

[1]) gdzie *f* oznacza ogniskową, *a* odległość przedmiotu, *b* obrazu.

metody, gdyby przez użycie przed okiem mocniejszej soczewki wypukłej sprowadzić sztucznie wzrok krótki. Rezultat otrzymany byłby jednak wtedy tylko jako tako ścisły, gdyby była pewność, że oś użytej soczewki schodzi się ściśle z osią optyczną; inaczej wywołamy w ten sposób sztuczny astygmatyzm, pochodzący od pochylenia soczewki.

Najszersze zastósowanie w praktyce znajduje inny sposób badania podmiotowego, polegający na stwierdzeniu poprawy wzroku przez szkła walcowate. Szkła te, jak wiadomo, będąc odcinkami płaszczyzny wklęsło lub wypukło walcowatej, łamią światło tylko w jednym kierunku, t. j. w kierunku do osi walca prostopadłym. Przekonawszy się w poprzód, że szkła sferyczne wcale wzroku nie poprawiają, lub tylko częściowo, dokładamy, poczynając od najsłabszych, szkła walcowate wklęsłe lub wypukłe, kręcąc osią szkła dopóty, dopóki nie uzyskamy jak największej poprawy wzroku. Kątomierz na oprawie okularowej podaje nam zarazem ściśle kierunek osi walca. W ten sposób jedną i tą samą metodą uzyskujemy często odpowiedź na wszystkie pytania, tak co do obecności astygmatyzmu, jak i co do kierunku głównych południków, refrakcyi w ich zakresie, jak wreszcie co do stopnia niezborności. Zalety te jednak równoważą się, co najmniej w połowie, niedogodnościami metody. Pomijając już nieproporcyonalny nakład pracy w tej czysto empirycznej metodzie, trzeba powiedzieć, że zdać się tu musimy ze wszystkiem na łaskę i niełaskę inteligencyi pacyenta, często zaś i na złą wolę ze strony symulantów, którym zależeć może na przesadzaniu. W dodatku nawet pod warunkiem dodatniego wyniku badania, nie możemy być nigdy pewni, że szkła znalezione odpowiadają rzeczywiście refrakcyi badanego. Jeżeli, jak to bywa, mamy do czynienia z osobami młodemi, o sporym zasobie akomodacyi, znajdziemy nierzadko, że walec wklęsły wzrok poprawia tam, gdzie w rzeczywistości jest *astigmatismus hypermetropicus*. Przyczyną tego na pozór paradoksalnego zjawiska jest instynktowny kurcz akomodacyi, za pomocą którego oczy niezborne dążąc do wyrównania nadmiarowości (hipermetropii)

w południku słabiej światło łamiącym, sprowadzają nieświadomie wzrok krótki w południku prostopadłym o lepszej łamliwości. Na dowód tego znajdziemy, że po porażeniu akomodacyi atropiną odkryje się nierzadko hipermetropią w obu południkach, gdy badanie podmiotowe wykazywało przedtem wzrok krótki. Takie właśnie przypadki zgłaszają się najczęściej do okulisty, przebiegają bowiem wśród najprzykrzejszych objawów niedomogi akomodacyjnej.

Ten sam zarzut tyczy się modyfikacyi tej metody, polegającej na użyciu soczewki Stokesa, t. j. kombinacyi 2 mocnych soczewek walcowatych, wklęsłej i wypukłej, które, kręcone stopniowo około osi optycznej dają kolejno całą seryę szkieł cylindrycznie działających. Upraszcza to i skraca znacznie badanie, nie usuwa jednak głównego złego, t. j. kurczu akomodacyi a w dodatku dozwala jedynie rozpoznać stopień astygmatyzmu, nie przesądzając nic jeszcze o refrakcyi w głównych południkach.

Chcąc uniknąć zatem tych fatalnych pod względem praktycznych pomyłek, należałoby we wszystkich prawie podmiotowych sposobach badania, przynajmniej u osób młodych, badać nie tylko w stanie zwykłym, ale także po porażeniu akomodacyi atropiną. Na użycie środka tego jednak nie zawsze godzą się pacyenci, znaczy to bowiem kilkudniową utratę zdolności do pracy.

Krótki ten przegląd podmiotowych metod badania pouczył nas, że wszystkie one szwankują pod niejednym względem, głównie zaś dlatego, że czynią nas niewolnikami nie zawsze ścisłych podań badanego, co ważniejsza jednak, że narażają na błędy zależne od skurczu akomodacyi.

Z tych przeto powodów nabierają niezmiernej ważności metody przedmiotowe, któreby nam dozwoliły niezależnie od podań badanych dochodzić do pewnych wyników. Tu otwierają nam się dwie drogi: 1) albo zwracamy uwagę na przyczynę astygmatyzmu, t. j. na różnicę w krzywiźnie środków łamiących lub też 2) badamy przedmiotowo następstwa optyczne astygmatyzmu za pomocą wziernika.

Ponieważ najczęstszą przyczyną astygmatyzmu regularnego jest asymetrya rogówki i to zazwyczaj z większą krzywizną w południku pionowym, z mniejszą w poziomym, przeto w tych przynajmniej przypadkach wystarczy oznaczenie ognisk dla głównych południków rogówki, z nich zaś, traktując oko jako złożone z tej jednej tylko powierzchni łamiącej, obliczyć wartość dyoptryczną oka dla głównych południków i powiedzieć np.: Łamliwość dla południka pionowego = 50 D., dla poziomego = 48 D., z tego różnica, czyli astygmatyzm = 2 D. Krzywiznę rogówki oznaczyć możemy za pomocą t. z. oftalmometrów, z których jeden, jak oftalmometr Javala podaje nawet wprost gotowy stopień astygmatyzmu.

Jak widzieliśmy, rezultat badania tego jest o tyle jednostronny, że poucza nas tylko o stopniu astygmatyzmu, nie podaje nam jednak jeszcze refrakcyi w głównych południkach. Nadto jednostronność metody tej wystąpi jeszcze bardziej, jeżeli uwzględnimy, że jakkolwiek najczęstszą przyczyną astygmatyzmu jest asymetrya rogówki, to i soczewka w pewnych przynajmniej przypadkach odgrywa tu niepomierną rolę, tę zaś zaniedbuje zupełnie wspomniana metoda. Badanie zatem oftalmometrem, albo uproszczeniem tych przyrządów, astygmometrem, może co najwięcej służyć jako dopełnienie innych, ale nigdy jako samoistna metoda.

Jeżeli chodzi o szybkie zoryentowanie się, czy mamy do czynienia z astygmatyzmem rogówkowym i jaki jest w przybliżeniu kierunek głównych południków, możemy z korzyścią użyć keratoskopu Dr. Placidy. Tutaj lekarz, widząc odbicie się kół współśrodkowych keratoskopu w postaci elips na rogówce, otrzymuje cenną wskazówkę o asymetryi rogówki; wie więc z góry, że rozchodzi się o astygmatyzm. Naturalnie zarzuty odnoszące się do wniosków z krzywizny rogówki w ogólności mają tu jeszcze większe znaczenie, do czego jeszcze nadto dołącza się okoliczność, że wskazówki tu otrzymane mają tylko wartość przybliżoną, opartą na prostej ocenie wymiarów na oko. Uwzględniając, że astygmatyzm zależeć może nie tylko od rogówki, ale

i od soczewki, że w pewnych przypadkach asymetrya obu części łamiących światło do pewnego stopnia się wyrównywa, w innych sumuje, że wreszcie w rzadszych razach wyłącznie sama soczewka jest przyczyną niezborności, musimy z konieczności uznać taką metodę za ogólną dla wszystkich przypadków, któraby uwzględniała ostateczny rezultat przyrządu łamiącego światło, astygmatyzm wypadkowy. Badanie wziernikowe, dozwalające nam widzieć szczegóły dna oka, widziane przez cały system dyoptryczny oka, powinno być taką metodą.

Jakoż rzeczywiście już w pierwszych dziesiątkach lat ery wziernikowej zwrócił Knapp (1861) uwagę na zjeździe Heidelberskim, że z porównania kształtu tarczy n. wzr. w obrazie prostym i odwrotnym można rozpoznać obecność astygmatyzmu. Jak wiadomo, między powiększeniem obrazu prostego a odwrotnego zachodzi w odniesieniu do różnych stanów refrakcyi stosunek odwrotny. I tak powiększenie obrazu prostego jest większe w oku krótkowidzącem, niż w miarowem, w miarowem zaś większe, niż w nadmiarowem; przeciwnie obraz odwrotny powiększa szczegóły dna oka najbardziej w oku nadmiarowem, mniej w miarowem, najmniej w oku krótkowidzącem. Gdzie zatem jest niezborność, tam w obrazie prostym zobaczymy tarczę nerwu wzrokowego wydłużoną owalnie w kierunku południka większej łamliwości, w obrazie zaś odwrotnym przeciwnie — w kierunku południka słabszej łamliwości. Jeżeli więc w pierwszym przypadku tarcza przedstawi się nam, jako owal pionowy, w drugim ujrzymy ją w postaci owalu poziomego. Praktyczna doniosłość metody tej nie wielka. Można w ten sposób rozpoznać wyższe i średnie stopnie astygmatyzmu, pod warunkiem, żeśmy nb. oś soczewki w ciągu badania trzymali ściśle w osi optycznej oka. Stopnie nizkie ujdą naszej uwadze. Co najważniejsza jednak, to, że co do stopnia astygmatyzmu nie otrzymamy tu żadnej wskazówki.

Właściwe znaczenie wziernika, jako środka rozpoznawczego dla astygmatyzmu, polega na czem innem. Widzieliśmy na wstępie, że oku niezbornemu z dwóch linij do siebie

prostopadłych tylko jedna wydaje się względnie wyraźną, druga zatartą. To samo odnosi się do obrazu wziernikowego, jeżeli badamy w obrazie prostym. Naczynia siatkówkowe na dnie oka niezbornego będą stósownie do kierunku swego rozmaicie ostro nam się przedstawiać. Gdy bądź gołem okiem, bądź zapomocą odpowiedniej soczewki będziemy widzieć ostro zarysy naczyń przebiegających poziomo, wówczas pionowe okażą nam się zatarte; aby i je widzieć dokładnie, musimy wziąć inną korekcyę w wzierniku. O tej okoliczności wiedziano już dawniej, teorya nie przeniknęła jednak do praktyki a nawet dzieło Dondersa o refrakcyi i akomodacyi dorywczo tylko o tem wspomina.

Przy dostatecznej biegłości w oznaczaniu refrakcyi w obrazie prostym można w ten sposób w przeciągu kilku do 10 minut oznaczyć astygmatyzm aż do jednej dyoptryi. Jeżeli nadto uwzględnimy, że podczas wziernikowania narząd akomodacyjny wolnieje, że więc w ten sposób unikamy błędów możliwych we wszystkich metodach podmiotowych, pojmiemy całą wyższość metody wziernikowej nad innemi.

Jakie pod tym względem oddaje wziernik przysługi, okażę na jednym z wielu przykładów. P. W. M., lat 16 liczący, uczeń gimnazyalny, zgłasza się o poradę z powodu krótkiego wzroku. W klasie nie dowidzi pisma na tablicy; przy czytaniu zaś już po krótkim czasie litery mu się zacierają; wreszcie z powodu bólu w głębi ócz praca dalsza staje się niemożliwą. Badanie podmiotowe wykazuje Vpr. o. i l. o. = 6/24 i Sn. 0·5 tuż przy oczach. Szkła sferyczne nie poprawiają, dopiero kombinacya sfer. + 0·75 D. ⊂ cylind. — 2·5 D, z osią poziomą podnosi bystrość wzroku na 6/12. Badając wziernikiem w obrazie prostym znalazłem obustronnie w południku poziomym nadmiarowość 4·5 D., w pionowym 2 D. W myśl tego kombinacya sfer. + 2 D. ⊃ cylind. + 2·5 D. z osią pionową daje też V = 6/12 i umożliwia zarazem czytanie Sn. 0·5 na 0·23 m. W ten sposób wytropił wziernik niezborność po prostu nadmiarową, ukrywającą się pod maską niezborności mieszanej. Tłómaczenie tej sprzeczności jest proste. Oto p. W. M. siląc się na pokrycie nad-

miarowości w południku poziomym (Hp. = 4·5 D.) natężył akomodacyę na 3·75 D., w ten sposób zmniejszył ją w tym południku aż do 0·75 D., równocześnie jednak przesadził w kompensacyi nadmiarowości w południku pionowym (Hp. = 2 D.), wywołując tu pozorną miopię 1·75 D. Ztąd to badanie podmiotowe jako najlepszą korekcyę znajdywało sfer. + 0·75 D. ⊃ cyl. — 2·5 D. Ktoby w przypadku takim poprzestawał na badaniu podmiotowem szkłami a nie poraził akomodacyi, nie tylkoby nie usunął, ale nawetby tylko zwiększył dolegliwości chorego.

Podobne usługi, jak badanie w obrazie prostym, może oddać wziernik za pomocą retinoskiaskopii; ponieważ jednak metoda ta polega na zupełnie innej zasadzie, przeto rzecz tę pozostawiamy do następnego wykładu.

Osobne odbicie z „Przeglądu Lekarskiego“ r. 1893. Nr. 45 i 46.

Kraków, 1893. — Drukarnia Uniwersytetu Jagiell. pod zarządem A. M. Kosterkiewicza.